

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 47 981.6
Anmeldetag: 28. September 2001
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE
Bezeichnung: Verbindungselement zur Verbindung
eines Kolbens mit einem Rückstellelement
IPC: F 04 B 1/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. Agurks".

Agurks

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Verbindungselement zur Verbindung eines Kolbens mit einem Rückstellelement

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verbindungselement zur Verbindung eines Kolbens mit einem Rückstellelement einer Radialkolbenpumpe, wobei der Kolben in einem Zylinder beweglich gelagert ist, über das Rückstellelement rückstellbar ist und mit einem Kolbenschuh in Kontakt steht.

Radialkolbenpumpen sind in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. In Figur 4 ist eine vereinfachte Schnittansicht von wesentlichen Bauteilen einer Radialkolbenpumpe gezeigt. Bei der in Figur 4 dargestellten Radialkolbenpumpe handelt es sich um eine Pumpe mit innerer Abstützung, bei der eine Hubbewegung eines Exzentrers 17 mit Hilfe eines Exzenterringes 13 über einen Kolbenschuh 3 auf die in Radialrichtung oszillierenden Kolben 2 übertragen wird. Aus Gründen einer vereinfachten Darstellung ist in Figur 4 nur ein Kolben 2 dargestellt. Der Kolben 2 ist in einem Zylinder 4 gelagert und eine Rückstellung des Kolbens 2 aus seiner oberen Totpunktposition erfolgt mittels einer Rückstellfeder 6, eines Stützkolbens 5 und eines Ringelements 14. Das Ringelement 14 wird mittels Aufschrumpfen oder Aufpressen an dem Kolben 2 befestigt. Dadurch ergibt sich eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Kolben 2 und dem Ringelement 14. Beim Rückstellen des Kolbens 2 wirkt die Federkraft der Feder 6 über den Stützkolben 5 direkt auf das Ringelement 14.

Im Betrieb treten nun häufig Beschädigungen des Ringelements 14 auf, da zum einen die Rückstellkraft der Feder 6 über das Ringelement 14 übertragen wird und zum anderen das Ringelement 14 fest am Kolben 2 befestigt sein muss. Daher muss der

Werkstoff des Ringelements 14 derart gewählt werden, dass zum einen keine Risse aufgrund von auftretenden Biegebeanspruchungen durch die Federkraft oder in Folge des Aufschrumpfungsprozesses auftreten und zum anderen muss der Pressverbund zwischen dem Ringelement 14 und dem Kolben 2 ausreichend⁵ fest sein.

steig
Baut
Dies
male
dung

Daher wurde im Stand der Technik ein Ringelement vorgeschlagen, welches den Gegensatz von unterschiedlichen Materialanforderungen an das Ringelement eliminiert. Ein derartiges Ringelement ist in Figur 5 dargestellt. Hierbei wurden die Funktionen, die das Ringelement ausführt, auf zwei Bauteile übertragen. Hierbei ist einerseits ein Ringfuß 14 vorgesehen, welcher in bekannter Weise auf den Kolben 2 aufgeschrumpft ist. Weiterhin ist als zweites Bauteil eine Lochscheibe 15 vorgesehen, welche an einem kleinen Absatz des Ringfußes 14 angreift und somit eine Rückstellung des Kolbens 2 aus seiner oberen Totpunktage durch die Rückstellfeder 6 ermöglicht. Somit können die Werkstoffe für die beiden Bauteile 14 und 15 jeweils optimal ausgewählt werden. Dadurch kann der Ringfuß 14 aus einem relativ zähen Material hergestellt werden, um ein einfaches Aufschrumpfen zu ermöglichen und die Lochscheibe 15 kann aus einem sehr harten Material hergestellt werden, um die auftretenden Biegebeanspruchungen aufzunehmen.

Die bekannten Verbindungselemente zur Verbindung des Kolbens 2 mit dem Kolbenschuh 3 haben jedoch den Nachteil, dass sie relativ aufwendig in der Herstellung und der Montage sind und damit sehr teuer. Weiterhin sind geeignete Werkstoffe für gute Pressverbände fertigungstechnisch nur schlecht bearbeitbar.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verbindungselement zur Verbindung eines Kolbens mit einem Rück-

Beim
ines
pe w
form
Tech
des
Vere
Proz
tenv
ßen
Durcl
spie
Verb
tet
stel
ziehp
haft

Gemäß
dung
Teil
bei f
angec
Teil
dung.
ments

ass zum stellelement bereitzustellen, welches einfach und kostengüns-
 pru- tig herstellbar ist und eine sichere Verbindung der beiden
 ump- Bauteile ermöglicht.

sver- eichend⁵ Diese Aufgabe wird durch ein Verbindungselement mit den Merk-
 malen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbil-
 dungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

schla- ialan- Beim erfindungsgemäßen Verbindungselement zur Verbindung ei-
 ges 0 nes Kolbens mit einem Rückstellelement einer Radialkolbenpum-
 die teile pe wird die Verbindung nicht mehr kraftschlüssig, sondern
 esehen, formschlüssig ausgeführt. Dadurch kann auf das im Stand der
 mpft Technik verwendete aufwendige Aufschrumpfen bzw. Aufpressen
 e 15 5 des Ringelements auf den Kolben verzichtet werden. Durch die
 es 14 Vereinfachung des Montageprozesses erhöht sich zum einen die
 seiner Prozesssicherheit und zum anderen ergeben sich deutliche Kos-
 cht. tenvorteile. Weiterhin kann die Geometrie des erfindungsgemä-
 ßen Verbindungselements sehr einfach ausgebildet werden.

und 15 ngfuß Durch eine einfach durchführbare Abziehprüfung kann bei-
 , um sspielsweise eine fehlerhafte Montage beim erfindungsgemäßen
 hschei- Verbindungselement sofort erkannt werden. Gegebenenfalls ras-
 werden, tet das erfindungsgemäße Verbindungselement richtig ein und
 stellt somit den Formschluss bereit oder es wird bei der Ab-
 ziehprüfung vom Kolben abgezogen. Dadurch kann eine fehler-
 hafte Montage immer absolut sicher erkannt werden.

Kolbens
 is sie Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfin-
 sind und dung ist das Verbindungselement zweiteilig aus einem ersten
 für gu- Teil und einem zweiten Teil gebildet. Das erste Teil ist da-
 :beit-) bei formschlüssig in einer im Kolben gebildeten Aussparung
 angeordnet und das zweite Teil liegt einerseits am ersten
 verbin- Teil an und steht andererseits mit dem Kolbenschuh in Verbin-
 ick- dung. Dadurch können für die beiden Teile des Verbindungsele-
 ments unterschiedliche Materialien verwendet werden, so dass

4

die beiden Teile jeweils hinsichtlich ihrer funktionalen Verwendung optimiert werden können. Vorzugsweise ist das erste Teil als Sicherungsring oder Sprengring ausgebildet, so dass Standardbauteile für das erste Teil verwendet werden können.

5 Dadurch ergeben sich erhebliche Kostenvorteile. Weiterhin bevorzugt ist das zweite Teil als einfach zu fertigende Lochscheibe ausgebildet, so dass sich auch hier herstellungsbedingte Kostenvorteile erzielen lassen. Da das Verbindungselement auch mit dem Kolbenschuh in Verbindung steht, kann es gleichzeitig auch eine Rückstellung des Kolbenschuhs ermöglichen. Es sei angemerkt, dass das Rückstellelement dabei mit unmittelbar oder unmittelbar mit dem Kolbenschuh in Kontakt sein kann.

10

15 Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Verbindungselement als ein einteiliges, im Wesentlichen ringförmiges Bauteil ausgebildet. Dabei stellt ein Innenbereich des Verbindungselements eine formschlüssige Verbindung mit dem Kolben bereit. Ein Außenbereich des Verbindungselements stellt eine Verbindung mit dem Rückstellelement bzw. dem Kolbenschuh bereit. Somit kann gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung die Bauteileanzahl reduziert werden, so dass sich eine besonders schnelle und einfache Montage ergibt. Vorzugsweise ist der Innenbereich des Verbindungselements durch mindestens eine, aus einer Hauptebene des einstückigen Verbindungselements herausgebogenen Fläche gebildet. Besonders bevorzugt wird der Innenbereich, welcher die formschlüssige Verbindung bereitstellt, durch vier symmetrisch angeordnete, gleiche Flächen bereitgestellt. Dadurch ergibt sich eine sehr gute Kraftverteilung. Da die Flächen für die formschlüssige Verbindung einfach aus dem Grundkörper des Verbindungselements nach unten herausgebogen werden können, ergibt sich eine besonders einfache und kostengünstige Herstellbarkeit.

20

25

30

Vor
sig
Auss
ges
ist,
Einc
der
Nach
Aus
In
Fig
Nac
dun
vor

Vorzugsweise ist die Aussparung im Kolben für die formschlüssige Verbindung als Ringnut ausgebildet. Dadurch kann die Aussparung ebenfalls einfach und kostengünstig im Kolben vor- gesehen werden. Es sei angemerkt, dass es jedoch auch möglich ist, dass im Kolben Aussparungen entsprechend den jeweiligen Eingriffsbereichen des Verbindungselements zur Herstellung der formschlüssigen Verbindung ausgebildet sein können.

Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Zeichnung mehrere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines Verbin-
dungselementes gemäß einem ersten Ausführungs-
beispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine schematische Schnittansicht eines Verbin-
dungselementes gemäß einem zweiten Ausführungs-
beispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 3 eine schematische Draufsicht des in Figur 2
gezeigten Verbindungselements,

Figur 4 eine schematische Schnittansicht eines Verbin-
dungselementes gemäß dem Stand der Technik und

Figur 5 eine schematische Schnittansicht eines Verbin-
dungselementes gemäß einem weiteren Stand der
Technik.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 1 ein Verbin-
dungselement 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der
vorliegenden Erfindung beschrieben.

Wie in Figur 1 gezeigt, ist das Verbindungselement 1 zweiteilig ausgebildet und umfasst ein erstes Teil sowie ein zweites Teil. Das erste Teil ist ein Sicherungsring 7 und ist formschüssig in einer in einem Kolben 2 gebildeten Nut 9 angeordnet. Das zweite Teil ist als Lochscheibe 8 ausgebildet, deren Innendurchmesser etwas größer als der Außendurchmesser des Kolbens 2 ist.

Wie in Figur 1 dargestellt, ist der Innenbereich der Lochscheibe 8 derart mit dem Sicherungsring 7 in Kontakt, dass er auf dem Sicherungsring 7 aufliegt. Am Außenbereich befindet sich die Lochscheibe 8 einerseits mit einem Kolbenschuh 3 in Verbindung und andererseits liegt die Lochscheibe 8 an einem Absatz eines Stützkolbens 5 auf. Die Lochscheibe liegt dabei auf der vom Kolbenschuh 3 weg gerichteten Seite des Sicherungsrings auf. Die Lochscheibe 8 umfasst eine erste äußere Ebene, in welcher sie einerseits mit dem Kolbenschuh 3 und andererseits mit dem Stützylinder 5 in Kontakt steht, eine zweite innere Ebene, mit welcher sie mit dem Sicherungsring 7 in Kontakt steht und einen sich verjüngenden Bereich, welcher die äußere und die innere Ebene miteinander verbindet.

Der Stützylinder 5 wird mittels einer Rückstellfeder 6 bewegt, um eine Rückstellung des Kolbens 2 von seiner oberen Totpunktage zu ermöglichen. Der Kolben 2 ist in einem Zylinder 4 hin- und herbeweglich gelagert. Die Rückstellung des Kolbens 2 erfolgt dabei aus der in Figur 1 dargestellten oberen Totpunktage über den Stützylinder 5 und den Außenbereich der Lochscheibe 8, wodurch der Kolben 2 über den Innenbereich der Lochscheibe 8 und den Sicherungsring 7 nach unten gedrückt wird. Gleichzeitig wird auch der Kolbenschuh 3 über den Stützylinder 5 und die Lochscheibe 8 zurückgestellt.

Die Nut 9 im Kolben 2 ist als Ringnut ausgebildet, so dass als erstes Teil 7 ein kostengünstiger Standardsicherungsring oder ein Sprengring verwendet werden kann.

Da nun eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Kolben 2 und der Rückstellfeder 6 ausgebildet ist, ergeben sich deutlich weniger Probleme durch Materialermüdungen am Verbindungselement 1 als bei den im Stand der Technik verwendeten kraftschlüssigen Verbindungen. Somit kann erfindungsgemäß auf das nachteilige Aufschrumpfen bzw. Aufpressen des Verbindungselements auf den Kolben verzichtet werden.

In den Figuren 2 und 3 ist ein Verbindungselement 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei sind gleiche bzw. funktional gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

Wie in Figur 2 gezeigt, ist das Verbindungselement 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet. Dadurch kann die Teileanzahl reduziert werden und insbesondere die Herstellkosten sowie die Montagekosten für das Verbindungselement 1 deutlich gesenkt werden.

Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich ist, umfasst das Verbindungselement 1 einen Innenbereich 11 und einen Außenbereich 12. Der Innenbereich 11 ermöglicht die formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungselement 1 und dem Kolben 2. Der Außenbereich 12 dient zur Aufnahme und Übertragung der Federkraft der Rückstellfeder 6, um den Kolben 2 aus seiner oberen Totpunktage wieder zurückzustellen.

Wie in Figur 3 gezeigt, sind am Innenbereich 11 des Verbindungselement 1 vier Eingriffsflächen 10 gebildet, welche in

8

eine im Kolben 2 gebildete Nut 9 eingreifen, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungselement 1 und dem Kolben 2 herzustellen. Die Eingriffsflächen 10 werden dabei durch Ausstanzen und Herausbiegen aus einer Grundebene E des im Wesentlichen scheibenförmigen Verbindungselements 1 hergestellt. Ebenfalls werden die Außenbereiche 12 durch Umbiegen des äußeren Randes des Verbindungselements 1 aus der Grundebene E hergestellt. Dabei sind die Außenbereiche 12 in einer anderen Ebene als die Innenbereiche 11 angeordnet (vgl. Figur 2).

Pat.

1.

5

0

Das Verbindungselement 1 kann beispielsweise durch Ausstanzen aus einem blechartigen Material und anschließendem Umbiegen der Innenbereiche zu den Eingriffsflächen 10 bzw. des äußeren Randes zum Außenbereich 12 hergestellt werden.

2.

5

Es sei angemerkt, dass sowohl die Geometrie der Nut 9 als auch die Geometrie der Eingriffsflächen 10 des Verbindungs-elements 1 beliebig wählbar sind. Für eine einfache Herstellung ist es jedoch bevorzugt, dass einfache geometrische Formen verwendet werden. Beispielsweise ist die Nut 9 als Ringnut ausgebildet.

3.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung ein Verbindungselement 1 zur Verbindung eines Kolbens 2 mit einem Kolbenschuh 3 einer Radialkolbenpumpe. Der Kolben 2 ist beweglich in einem Zylinder 4 gelagert und über ein Rückstellelement 6 aus seiner oberen Totpunktage rückstellbar. Das Verbindungselement 1 ist dabei mit dem Kolben 2 formschlüssig verbunden.

5

4.

0

5.

30

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Es können verschiedene Abweichungen und Änderungen ausgeführt werden, ohne den Erfindungsumfang zu verlassen.

BEST AVAILABLE COPY

form-

1 und Patentansprüche

rden da-
ebene E
nts 1 5
rch Um-
us der
e 12 · in
et (vgl.
· 0

1. Verbindungselement für eine Radialkolbenpumpe zur Verbindung eines Kolbens (2) mit einem Rückstellelement (6), wobei der Kolben (2) in einem Zylinder (4) beweglich gelagert ist und über das Rückstellelement (6) aus seiner oberen Totpunktage rückstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (1) mit dem Kolben (2) formschlüssig verbunden ist.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (1) zweiteilig aus einem ersten Teil (7) und einem zweiten Teil (8) gebildet ist, wobei das erste Teil (7) formschlüssig in einer im Kolben (2) gebildeten Aussparung (9) angeordnet ist und das zweite Teil (8) einerseits mit dem ersten Teil (7) und andererseits mit dem Rückstellelement (6) mittelbar oder unmittelbar verbunden ist, um eine Rückstellkraft auf den Kolben auszuüben.
3. Verbindungselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (7) als Sicherungsring oder als Sprengring ausgebildet ist.
4. Verbindungselement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Teil (8) als Lochscheibe ausgebildet ist.
5. Verbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (1) ein einteiliges, im Wesentlichen ringförmiges Bauteil ist, wobei ein Innenbereich (11) des Verbindungselements eine formschlüssige Verbindung mit dem Kolben (2) bereit-

10

stellt und ein Außenbereich (12) des Verbindungselementes eine Verbindung mit dem Rückstellelement (6) bereitstellt.

5 6. Verbindungselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbereich (11) in Axialrichtung des Verbindungselementes und der Außenbereich (12) auf unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind.

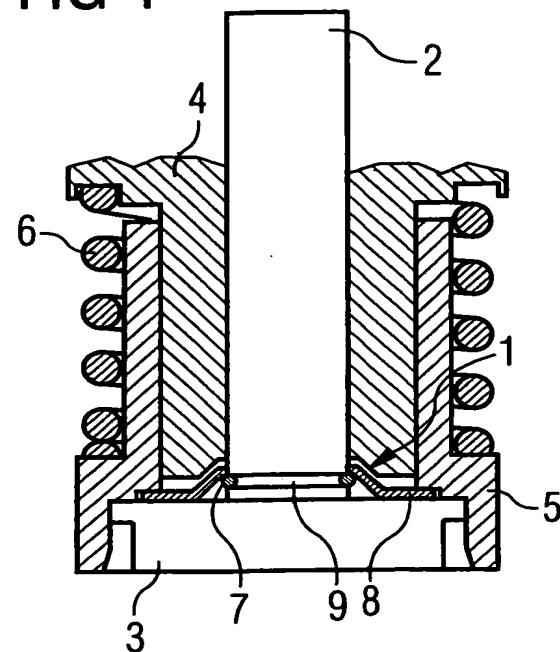
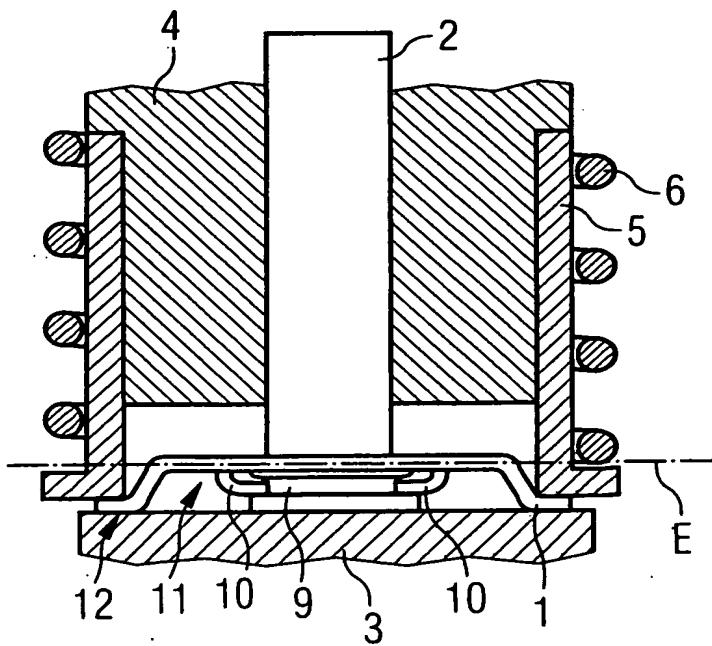
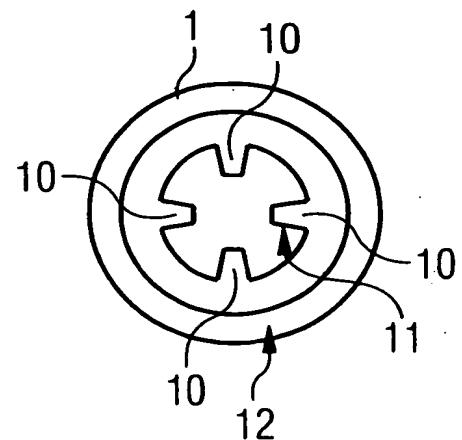
10 7. Verbindungselement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbereich (11) durch mindestens eine aus einer Hauptebene (E) des einstückigen Verbindungselementes (1) herausgebogene Eingriffsfläche (10) gebildet ist.

15 8. Verbindungselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbereich (11) durch viele Eingriffsflächen (10) ausgebildet ist, welche in die im Kolben (2) gebildete Aussparung (9) eingreifen.

20 9. Verbindungselement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingriffsflächen (10) symmetrisch am Innenumfang des Verbindungselementes angeordnet sind.

25 10. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die am Kolben (2) gebildete Aussparung (9) eine Ringnut ist.

1/2

FIG 1**FIG 2****FIG 3**

2/2

FIG 4
STAND DER TECHNIK

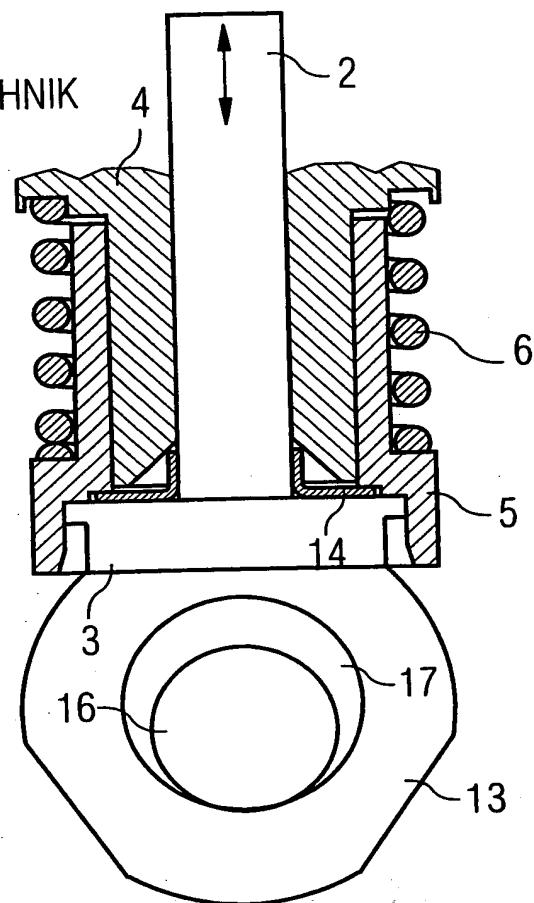
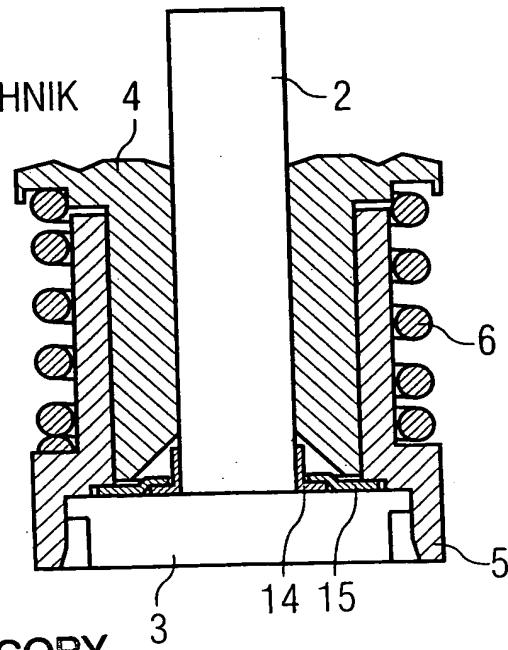


FIG 5
STAND DER TECHNIK



BEST AVAILABLE COPY